

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—23977

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 01 M 8/06

識別記号

庁内整理番号  
R 7268—5H⑬ 公開 昭和60年(1985)2月6日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 燃料電池

⑮ 特 願 昭58—131025

⑯ 出 願 昭58(1983)7月20日

⑰ 発 明 者 武内 潤士

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑱ 発 明 者 岩本一男

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑲ 発 明 者 川名秀治郎

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

⑳ 発 明 者 熊谷輝夫

㉑ 発 明 者 堀場達雄

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

㉒ 発 明 者 北見訓子

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内

㉓ 出 願 人 株式会社日立製作所

日立市幸町3丁目1番1号株式  
会社日立製作所日立研究所内東京都千代田区神田駿河台4丁  
目6番地㉔ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外3名  
最終頁に続く

## 明 細 書

発明の名称 燃料電池

## 特許請求の範囲

1. 燃料と酸化剤を用い、電極及び電解質にて構成される電池において、酸化剤ガス入口に気体分離膜を用いることを特徴とする燃料電池。
2. 特許請求の範囲第1項において、燃料として気体或いは液体、酸化剤として空気を用いることを特徴とする燃料電池。
3. 特許請求の範囲第1項において、電極は導電性多孔質基材、電極触媒、撥水及び脂質剤から成ることを特徴とする燃料電池。
4. 特許請求の範囲第1項において、電解質は酸性或いはアルカリ性電解液又はこれらを含浸したマトリックスであることを特徴とする燃料電池。
5. 特許請求の範囲第1項において、気体分離膜は酸素富化膜であることを特徴とする燃料電池。
6. 特許請求の範囲第2項において、気体燃料として水素ガス、天然ガス、水蒸気改質ガス、液体燃料としてヒドラジン及びメタノールを用いたこ

とを特徴とする燃料電池。

7. 特許請求の範囲第3項において、導電性多孔質基材は、炭素材料で構成されたカーボンペーパー、カーボン多孔質板であることを特徴とする燃料電池。

8. 特許請求の範囲第3項において、電極触媒は導電性微粉末に活性金属を担持して成ることを特徴とする燃料電池。

9. 特許請求の範囲第3項において、撥水及び結着剤はポリフルオロエチレン、ポリエチレン、ポリスレン、ポリプロピレン及びポリメチルメタクリレートであることを特徴とする燃料電池。

10. 特許請求の範囲第4項において電解質はリン酸、硫酸、トリフルオロメタンスルホン酸或いは苛性アルカリ、又マトリックスはイオン交換性を有する非導電性材料であることを特徴とする燃料電池。

11. 特許請求の範囲第8項において、導電性微粉末はグラファイト、フーネスブラック、活性炭、タングステンカーバイド及びタングステンブロン

ズであることを特徴とする燃料電池。

12. 特許請求の範囲第8項において、活性金属は周期律表第8族と第1族bのうち少なくとも1種であることを特徴とする燃料電池。

13. 特許請求の範囲第10項において、マトリックスはイオン交換膜であることを特徴とする燃料電池。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、メタノール-空気酸性電解液型燃料電池に係り、特に家庭用電源に用いる全姿勢型燃料電池の酸化剤である空気の供給側に酸素を富化する気体分離膜を配した燃料電池に関する。

〔発明の背景〕

従来の燃料電池に用いられてきた酸化剤ガスは、一般的に空気又は酸素が用いられていた。燃料電池において電池の効率を高めるためには、空気極の酸素分圧を上げればよいことが一般的に知られている。一般に、電池において酸素分圧を高めるためには、電池全体を高圧タンク中に設置し、燃

料と酸化剤の圧力バランスを保ちながら電池内の圧力を上げる方法で行っていた。この方法では、産業用或いは電力用といった大容量の燃料電池に対しては、適用が可能である。一方家庭用等の小容量の燃料電池については、前述の方式による酸素分圧の増大は実用的ではなく、新しい方式を開発する必要がある。

メタノール燃料電池の場合には、燃料が液体であることから、空気中の酸素分圧を高める方法についての報告はみられない。

一方、気体分離膜に関しては、医療用や燃焼炉用に要求が高まり、前者についてはアメリカで実用化されており、40%酸素濃度の空気が毎分4~8と得られている。

気体分離膜を用いて、40%酸素富化空気を得るためには、透過係数比( $P_{O_2}/P_{N_2}$ )が2.7以上でなければならない。この値を満足する膜素材としては、ポリ酸化フェニレン( $P_{O_2}/P_{N_2}=4.3$ )及びエチルセルロース( $P_{O_2}/P_{N_2}=3.4$ )膜等がある。

最近、選択気体分離膜の研究が盛んになり、酸素富化(分離)膜を用いて40%以上の酸素富化空気が得られるようになった。

本発明は、この酸素富化膜を燃料電池の酸化剤ガス(空気)側に設置して酸素富化空気を得、これにより電池性能の向上を図るものである。

〔発明の実施例〕

以下には、本発明の実施例について記述するが、本発明は、これらの実施例に何ら限定されるものではない。

実施例1

アセチレンブラック担体を用いて湿式還元法にて、白金を15wt%担持した電極触媒とポリフロンデイスパーション液(ダイキン工業製)と水の混練物を導電性多孔質基材であるカーボンペーパーに塗布したのち空气中、300℃-0.5h焼成して空気極を得た。

空気極中のポリテトラフルオロエチレン撥水剤添加量は、空気極触媒層に対し、20wt%である。また白金量は、0.9mg/cm<sup>2</sup>である。

以上、燃料電池の効率を上げるためには、酸素分圧を高くすれば良く、そのためには気体分離膜による酸素富化空気を酸化剤として用いることで目的を達成でき、多大の効果を上げることが可能となる。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、メタノール燃料電池を家庭用電源としての全姿勢型燃料電池に適用する1段階としてコスト低減につながる電池性能の向上に関する。すなわち、空気を酸化剤に用いるメタノール燃料電池において、空気供給側に気体分離膜を配する事により空気中の酸素分圧を高め、電池の性能を向上させることにある。

〔発明の概要〕

燃料電池の空気極の性能を高めるためには、酸化剤ガス中の酸素分圧を高くすればよいことが一般的に知られている。そのためには、電池全体を高圧化すれば目的は達成される。しかしながら家庭用電となると、イニシャルコストや構造等の点で実用化が難しい。

この空気極は、 $6.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L H}_2\text{SO}_4$  電解質中において、酸化剤ガスとして空気及び純酸素を通気したときの電流-電位特性を測定して、その性能を評価した。その測定結果を第1図に示す。

第1図に示したごとく、酸化剤ガスとして空気を用いた場合、 $6.0 \text{ mA/cm}^2$  の電流密度で  $0.8 \text{ V vs NHE}$  の電位を示した。また純酸素を酸化剤ガスとしたときには、同じ電流密度で  $0.88 \text{ V}$  の電位を示した。

このように、酸素分圧を  $0.2 \sim 1.0$  とすることにより空気極の電位は、 $6.0 \text{ mA/cm}^2$  の電流密度で約  $80 \text{ mV}$  向上する。

#### 実施例2

実施例1を作製した空気極を用いて、酸化剤ガスの酸素分圧をかえたとき、一定の空気極電位において取り出し得る電流密度を測定し、その結果を第2図に示した。空気極の測定において、酸化剤ガス中の酸素分圧をかえたとき、一定電位において取り出せる最大電流密度の比は、理想的には

第2図3に示したごとく、酸素分圧に比例する。しかし実施例1での空気極を用いて測定してみると、 $0.8 \text{ V}$  の空気極電位において取り出せる電流密度比は、第2図4に示すごとく理想的傾きより低い値を示す。

この実験の値を用いた場合、酸素富化膜により  $40\%$  の酸素富化空気が得られたとすると、空気極電位を一定にしたとき、酸化剤ガスが空気を用いたときに比べ約  $2$  倍の電流密度が取り出すことができ、空気極の性能は大幅に向上する。

#### 実施例3

実施例1での空気極へ空気を酸素富化膜を介して約  $35\%$  の酸素富化空気として供給したところ、 $0.8 \text{ V}$  において取り出せた電流密度は、 $7.6 \text{ mA/cm}^2$  であった。この値は、第2図3の曲線の値と良く一致した。

#### 〔発明の効果〕

以上、空気を酸化剤として用いる燃料電池において酸素富化膜を用いて酸素富化空気とすることにより、空気極性能を向上させることができる結

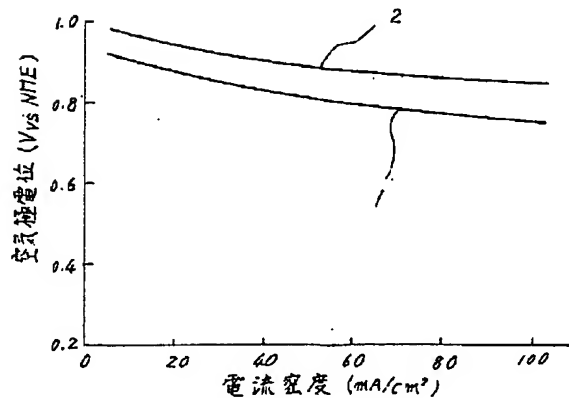
果、全姿勢型燃料電池の効率向上に多大の効果があ

#### 図面の簡単な説明

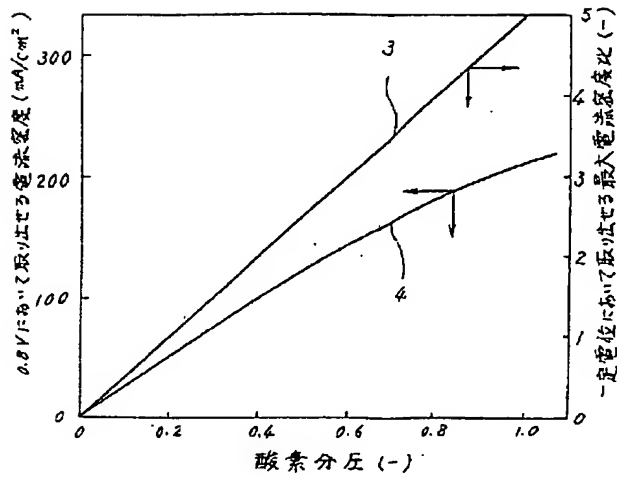
第1図は空気極の電流-電位特性図、第2図は酸化剤ガス中の酸素分圧に対する空気電位一定において取り出せ得る電流密度比を示す図である。

代理人 弁理士 高橋明夫

第1図



第 2 図



第 1 頁の続き

- ⑦発明者 加茂友一  
 日立市幸町 3 丁目 1 番 1 号株式  
 会社日立製作所日立研究所内
- ⑧発明者 田村弘毅  
 日立市幸町 3 丁目 1 番 1 号株式  
 会社日立製作所日立研究所内